

Dynamique des Troupeaux de Petits Ruminants Sahéliens dans Les Exploitations Rurales au Senegal

Ndiaye Bakary, (PhD Student in Genetic of population)

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de
L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Sénégal.
Département de Biologie Animale de l'Université Cheikh Anta DIOP de
Dakar, Sénégal

Diouf Mame Nahé, DMV, MSc, PhD

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de
L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sénégal

Sambe Babacar Souleymane, (PhD Student in Genetic of population)

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de
L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Sénégal.
Département de Biologie Animale de l'Université Cheikh Anta DIOP de
Dakar, Sénégal

Dayo Guiguibaza-Kossigan, DMV, PhD

Institut du Sahel (INSAH/CILSS), Mali

Diop Mamadou, DMV, PhD

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires (LNERV)
de L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Sénégal

Sembene Mbacké, Prof.

Département de Biologie Animale de l'Université Cheikh Anta DIOP
(UCAD) de Dakar, Sénégal

Doi:10.19044/esj.2019.v15n30p183 [URL:http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n30p183](http://dx.doi.org/10.19044/esj.2019.v15n30p183)

Résumé

Les races locales de petits ruminants (PR) sahéliens du Sénégal sont très adaptées à l'élevage extensif malgré les contraintes alimentaires et sanitaires surtout dans le contexte actuel de changement climatique. Importante source de protéines pour les populations, les PR leur génèrent aussi des revenus substantiels. En dépit de cette importance socio- économique, peu d'études ont porté sur les performances et la gestion des animaux dans leur environnement d'élevage. L'objectif de ce travail est d'étudier la dynamique des troupeaux de PR dans la zone semi-aride du Ferlo. Ainsi, des enquêtes rétrospectives transversales par la méthode des 12 derniers mois ont été

réalisées dans 52 troupeaux ruraux durant le mois d'avril 2017. Sur l'ensemble des troupeaux enquêtés 604 ovins et 450 caprins ont été enregistrés avec des tailles moyennes de $19,48 \pm 9,63$ et $21,43 \pm 11,35$ têtes par troupeau respectivement pour les ovins et les caprins. Le taux de mises-bas annuel est de $84,1 \pm 5,4\%$ pour les chèvres et $85,5 \pm 5,3\%$ pour les brebis. La mortalité a particulièrement touché les jeunes animaux avec des fréquences respectives de $16,8 \pm 3,0$ et $13,2 \pm 3,0\%$ pour les ovins et les caprins. L'achat a été le principal motif d'entrée d'animaux dans les exploitations tandis que la mortalité et la vente ont constitué les principaux motifs de sortie respectivement pour les ovins et les caprins. Le taux d'exploitation de $23,8 \pm 2,1\%$ pour les ovins contre $26,8 \pm 2,5\%$ pour les caprins et les mâles adultes sont principalement les plus exploités. Les contraintes et constats identifiés dans cette étude doivent être pris en compte pour le développement des filières ovine et caprine dans la zone semi-aride du Sénégal.

Mots-clés: Petits ruminants, Zone semi-aride, Enquête rétrospective, Productivité, Ferlo, Sénégal

Dynamics of Sahelian Small Ruminant Populations in Senegalese Rural Farms

Ndiaye Bakary, (PhD Student in Genetic of population)

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de
L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Sénégal.
Département de Biologie Animale de l'Université Cheikh Anta DIOP de
Dakar, Sénégal

Diouf Mame Nahé, DMV, MSc, PhD

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de
L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sénégal

Sambe Babacar Souleymane, (PhD Student in Genetic of population)

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de
L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Sénégal.
Département de Biologie Animale de l'Université Cheikh Anta DIOP de
Dakar, Sénégal

Dayo Guiguibaza-Kossigan, DMV, PhD

Institut du Sahel (INSAH/CILSS), Mali

Diop Mamadou, DMV, PhD

Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires (LNERV)
de L'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), Sénégal

Sembene Mbacké, Prof.

Département de Biologie Animale de l'Université Cheikh Anta DIOP
(UCAD) de Dakar, Sénégal

Abstract

Local breeds of Sahelian small-ruminant (SR) in Senegal are highly adapted to extensive farming systems despite feeding and health constraints, especially in a climate change context. As an important source of protein for populations, SR also generate substantial income. Despite this importance, their productivity in rural farming systems is rarely studied. The main objective of this study is to analyze demographic dynamics of SR's flocks in the Ferlo zone using last twelve months retrospective surveys. The surveys were carried out on 52 flocks belonging to 32 rural households. With a predominance of adult females, a total number of 604 sheep and 450 goats are counted with an average size of 19.48 ± 9.63 and 21.43 ± 11.35 heads per flock

respectively for sheep and goat. The annual birth rate was 84.1 ± 5.4 for goats and $85.5 \pm 5.3\%$ for sheep. Young animals were particularly affected by mortality with a frequency of 16.8 ± 3.0 and $13.2 \pm 3.0\%$ respectively for sheep and goats. Purchase was the main reason for entrance of animals into the flocks. For animal exits, mortalities were the main reason for sheep whereas for goats, sales were the main reasons. The global offtake rate was $23.8 \pm 2.1\%$ for sheep and $26.8 \pm 2.5\%$ for goats and adult males were mostly concerned. Despite low productivity, SR breeding remains an important economic activity for the rural populations.

Keywords: Local breeds, Small ruminants, Productivity, Ferlo, Senegal

Introduction

La vocation première de l'élevage des petits ruminants (PR) notamment en zone sahélienne est de fournir des aliments d'origine animale et des revenus aux populations et de contribuer ainsi à la sécurité alimentaire et à la lutte contre la pauvreté. Vivant dans la zone sylvo-pastorale située au Centre-Nord du Sénégal, les Peuls sont propriétaires de grands troupeaux de PR pouvant dépasser les trois-cents (300) têtes. Ainsi, cette zone concentre la majorité du cheptel national. La conduite des animaux se fait selon un mode extensif basé sur la mobilité des animaux à la recherche des pâturages naturels et l'eau. Moins exigeant que les bovins, l'élevage des PR s'est accru dans le contexte actuel de changement climatique qui a réduit la qualité et la quantité des fourrages au niveau des zones de pâturage (Garba et al., 2012). La prédominance des races locales ovines (Peul peul) et caprines (Chèvre du Sahel) dans les troupeaux ruraux a été décrite par Faugère et al. (1990), Clément et al. (1997), Gueye (1997). En dépit de cette importance socio-économique, peu d'études ont porté sur les performances et la gestion des animaux dans leur environnement d'élevage. L'objectif de ce travail est d'étudier la dynamique des troupeaux des ovins et caprins dans la zone sylvo-pastorale du Sénégal.

I. Methodologie

I.1. Site de l'étude

L'étude a été réalisée dans le Ferlo dans les communes de Barkédji et de Mbeuleukhé (région de Louga, département de Linguère). Située dans la bande sahélienne au Nord du Sénégal entre les latitudes 15° et $16^\circ 30'$ Nord et les longitudes $13^\circ 30'$ et 16° Ouest, le Ferlo est caractérisé par une saison pluvieuse de 3 à 4 mois qui va de juillet à septembre et d'une saison sèche de 8 à 9 mois. La pluviométrie annuelle moyenne est comprise entre 300 et 500 mm, avec un maximum au mois d'août et une grande variabilité spatio-temporelle (Ndiaye et al., 2013 ; Fall, 2014 ; Ndong et al., 2015). Les

températures mensuelles varient entre des maxima de l'ordre de 41,6°C en mai et des minima de 17,1°C en janvier (André, 2008). Le type de végétation qui caractérise du Ferlo est la steppe arbustive et arborée, marquée par les ligneux comme *Acacia senegal*, *Balanites aegyptiaca* et *Combretum glutinosum*. Le tapis herbacé très discontinu est composé essentiellement de plantes annuelles, avec une prédominance des Poacées de bonne qualité fourragère. L'hydrographie de la zone est caractérisée par la présence d'une multitude de petites mares en saison des pluies utilisées entre autres pour l'abreuvement des animaux (Fall, 2014).

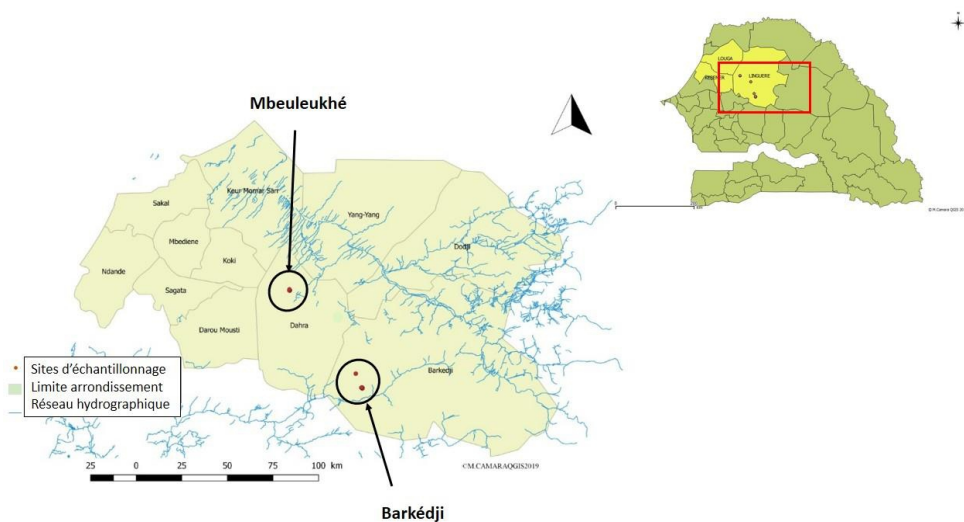


Figure 1. Localisation des sites de l'étude

2) Matériel

Le matériel biologique est constitué par les petits ruminants de trente-deux (32) troupeaux provenant des exploitations rurales. Le matériel de collecte de données est composé de deux (2) fiches. Le premier est relatif à l'inventaire du troupeau et à la carrière des femelles, le second a permis d'enregistrer les mouvements (entrées et sorties) d'animaux dans les troupeaux.

1.3. Collecte de données

Dans chaque site de l'étude, la collecte des données a été facilitée par la réceptivité des éleveurs et l'assistance des agents techniques des postes vétérinaires. L'étude a été menée en avril 2017. La méthode d'enquête rétrospective transversale "12 Mo" développée par (Lesnoff et al., 2013) a été utilisée pour collecter les informations sur les paramètres démographiques des troupeaux de petits ruminants. Elle consiste en un entretien individuel avec l'éleveur en lui administrant deux (2) questionnaires. Ces fiches d'enquête permettent de connaître la taille et la structure des troupeaux mais aussi de

retracer les événements du troupeau qui se sont déroulés les douze (12) derniers mois. Ces enquêtes rétrospectives se basent sur la mémoire de l'éleveur ou du berger avec la présence effective des animaux.

Les variables quantitatives collectées sont relatives à : l'effectif et la structure du troupeau, l'âge estimé de chaque animal en années révolues, les entrées (achat, don, troc, confiage, dot, héritage) et les sorties (abattage, mortalité, vente, confiage, don, dot, troc, vol). Pour chaque femelle, le nombre de mise-bas, le nombre d'avortements, le nombre de produits nés vivants, mort-nés, nombre de produits nés par mise bas. Les données qualitatives collectées sont : le sexe, la race, l'origine des animaux. Toutes ces données ont été enregistrées manuellement sur les questionnaires puis saisies dans une base de données Access disponible sur le lien <http://livtools.cirad.fr/12mo>.

4) Interprétation des données

Comme préconisé par Lesnoff et al. (2013), des troupeaux ayant des effectifs compris entre 05 et 50 animaux ont été choisis avec la classification suivante: les *petits troupeaux* (5 – 10 têtes), les *troupeaux moyens* (11 - 30 têtes) et les *grands troupeaux* (>31 têtes).

Pour l'interprétation des résultats, les variables d'état (effectif et structure du troupeau en fonction du sexe et des classes d'âge), les taux de gestion et les taux démographiques naturels ont été considérés. Les taux démographiques naturels sont relatifs à la reproduction et à la mortalité des animaux du troupeau. Ils regroupent :

le *taux de mise-bas annuel* ($h_{par,i}$) ou taux de risque instantané de parturition représente le nombre prévu de parturitions par femelle quand elle passe toute l'année dans le troupeau.

$$h_{par,i} = m_{par,i} / T$$

$m_{par,i}$: nombre de femelles reproductrice présentes à la date d'enquête

T : temps total passé par les femelles dans la catégorie d'âge durant les douze derniers mois

L'estimation de T pour chaque classe d'âge annuel à partir de données rétrospectives. Dans la méthode 12mo, T est estimé par l'effectif moyen de la classe d'âge les douze derniers mois. En utilisant le même principe que la méthode de la table de vie pour la démographie humaine, T_i pour une classe d'âge donnée i est

$$T_i = \frac{n_{app,t-1,i} + n_{t,i}}{2}$$

Où $n_{t,i}$ représente le nombre d'animaux présents dans la classe d'âge au moment de l'enquête (au temps t) et $n_{app,t-1}$ est l'estimation du nombre d'animaux présents dans la classe d'âge les douze derniers mois (c'est-à-dire à $t-1$). Le calcul de $n_{app,t-1}$ est détaillé ci-dessous.

$$n_{app,t-1,i-1} = n_{t,i} - \frac{ment,i-1 - mexi,i-1}{2} - \frac{ment,i-1 - mexi,i}{2}$$

$n_{t,i}$: nombre d'animaux présents au moment de l'enquête dans la classe d'âge i ;

$m_{ent,i}$: nombre d'entrée dans la classe d'âge i les douze derniers mois

$m_{exi,i}$: nombre de sortie dans la classe d'âge i les douze derniers mois.

Le *taux de prolificité* est le nombre moyen de produits nés (vivants ou morts) au terme de la gestation.

$$\text{taux de prolificité} = \text{nombre de petits nés} \times 100 / \text{nb. de femelles mettant bas}$$

Le taux de fécondité représente le nombre moyen de petits nés (vivant ou mort) par femelle reproductive par an. Il est calculé directement par la formule ci-dessous :

$$\text{Taux de mise bas} \times \text{Taux de prolificité}$$

Le *taux d'avortement* ou taux annuel de risque instantané d'avortement représente le nombre prévu d'avortements par femelle quand elle passe toute l'année dans le troupeau.

Le *taux de mortinatalité* est la probabilité qu'un produit né soit mort à la naissance ou dans les heures qui suivent la naissance.

$$\text{taux de mortinatalité} = \text{nombre de nés morts} \times 100 / \text{nombre total de nés}$$

Le *taux de mortalité* (h_{dea}) ou taux annuel de risque instantané de mort (toutes les mortalités sauf l'abattage) a également été estimé.

$$h_{dea} = m_{dea} / T$$

m_{dea} : nombre total d'animaux morts observé dans les troupeaux durant les douze derniers mois.

T : temps total passé par les femelles dans la catégorie d'âge durant les douze derniers mois

Les *taux de gestion* constitués par les décisions de l'éleveur sont représentés par les entrées et l'exploitation des animaux.

Le *taux d'entrée* (h_{ent}) représente le taux de risque instantané annuel d'entrée d'animaux dans le troupeau par : achat, arrivée en confiage ou dons reçus

$$h_{ent} = m_{ent} / n_{moyen}$$

m_{ent} : nombre d'animaux qui sont entrés dans les troupeaux les douze derniers mois

n_{moyen} : La taille moyenne du troupeau durant les douze derniers mois

Le *taux d'exploitation* (h_{off}) ou taux de risque instantané annuel de prélèvements d'animaux dans le troupeau est constitué par les abattages, les ventes, les animaux du troupeau confiés à d'autres éleveurs et les animaux cédés en dons.

$$h_{off} = m_{off} / n_{moyen}$$

m_{off} : nombre d'animaux exploités dans les troupeaux les douze derniers mois

n_{moyen} : La taille moyenne du troupeau durant les douze derniers mois

5) Analyses statistiques

Le package `t12mo`, accessible à partir du lien <http://livtools.cirad.fr/12mo> et implémenté dans le logiciel R 3.4.1 (R Core Team, 2017) a permis d'effectuer les différentes analyses statistiques de cette étude. Les taux démographiques et les variables qualitatives ont été exprimés en pourcentage et les variables quantitatives sous forme de moyenne avec écart-type et valeurs extrêmes correspondant.

La prédiction du taux de mise-bas durant la carrière reproductive des femelles dans les troupeaux a été obtenue par la méthode de régression linéaire simple. Le coefficient de corrélation de Pearson a été calculé pour évaluer le degré d'association entre deux variables et le test du Khi2 pour l'association entre les motifs d'entrée et de sortie et les classes d'âge des animaux. L'analyse factorielle des correspondances (AFC) a été réalisée grâce aux packages `FactoMineR`, `ggplot2` et `Factoextra` implémentés dans le logiciel R 3.4.1 (R Core Team, 2017).

III. Resultats

A) Taille et structure des troupeaux

Dans les trente-deux (32) exploitations enquêtées, cinquante-deux (52) troupeaux de petits ruminants dont trente-et-un (31) troupeaux ovins et vingt-et-un (21) troupeaux de caprins ont été recensés. L'effectif total des ovins était de 604 individus avec une moyenne par troupeau de $19,48 \pm 9,63$ têtes et celui des caprins 450 têtes pour une moyenne de $21,43 \pm 11,35$ têtes (Tableau I).

Tableau I. Effectif des animaux dans les troupeaux enquêtés

	Nombre de troupeaux	Proportion de troupeaux	Moyenne \pm Et	Effectif total
Ovins	31	59,62	$19,48 \pm 9,63$	604
Caprins	21	40,38	$21,43 \pm 11,35$	450

Et : Ecart-type

1) Répartition des troupeaux par ethnie

L'association des ovins et des caprins en élevage est plus fréquente dans les troupeaux enquêtés. Elle est pratiquée en majorité par les ethnies Wolof et Peul avec des fréquences respectives de 55 et 30% (Tableau II).

Tableau II. Répartition des espèces ovines et caprines selon les ethnies des éleveurs

		Ovins	Caprins	Ovins - Caprins
Peul (n=7)	Effectif	0	1	6
	Fréquence (%)	0	100	30
Sérère (n=3)	Effectif	2	0	1
	Fréquence (%)	18,18	0	5

Toucouleur (n=2)	Effectif	0	0	2
	Fréquence (%)	0	0	10
Wolof (n=20)	Effectif	9	0	11
	Fréquence (%)	81,82	0	55

n : effectif

2) Typologie des troupeaux

Dans les exploitations enquêtées, les troupeaux moyens sont majoritaires tant pour les ovins que les caprins. En effet, 67,74% des troupeaux ovins sont de taille moyenne. Les petits et grands troupeaux représentent chacun 16,13%. La même tendance est observée chez les caprins avec 52,38% de troupeaux de taille moyenne, les petits et les grands troupeaux présentaient les mêmes proportions, 23,81% (Tableau III).

Tableau III. Typologie des troupeaux de Petits Ruminants enquêtés (n=52)

	Petit [5 - 10]		Moyen [11 - 30]		Grand [31 - 50]	
	Effectif	Fréquence	Effectif	Fréquence	Effectif	Fréquence
Ovins (n=31)	5	16,13	21	67,74	5	16,13
Caprins (n=21)	5	23,81	11	52,38	5	23,81

n : effectif

3) Structure des troupeaux

Dans les troupeaux enquêtés, les femelles adultes âgées de plus d'un an étaient prédominantes. Cette catégorie représentait 82% et 68,54% de l'échantillon d'étude respectivement pour les chèvres et les brebis (Tableau IV). Les mâles adultes âgés de plus d'un an étaient faiblement représentés dans les troupeaux enquêtés. En effet, dans les 21 troupeaux caprins, seuls 9 mâles représentant 2% de l'effectif total ont été répertoriés. Pour les ovins, ils représentaient moins de 10% de l'effectif ovin soit 60 individus (Tableau IV).

Tableau IV. Répartition en fonction du sexe et des catégories d'âge dans les troupeaux enquêtés (n=52)

	Espèces			
	Caprins (n=450)		Ovins (n=604)	
	Effectif	Fréquence (%)	Effectif	Fréquence (%)
Jeunes femelles (≤ 1 an)	96	21,33	118	19,54
Jeunes mâles (≤ 1 an)	72	16,00	130	21,52
Femelles adultes (> 1 an)	273	60,67	296	49,01
Mâles adultes (> 1 an)	9	2,00	60	9,93

n : effectif

4) Diversité génétique

Au sein des troupeaux enquêtés, une race de chèvre du Sahel a été répertoriée et 6 races ovines ont été rencontrées avec une prédominance de la race Peul-peul. Les animaux qualifiés de "métis" par les éleveurs car issus du croisement entre différentes races représentaient 12,09 % tandis que les races

Touabire et Bali-Bali ont des fréquences respectives de 11,92 et 8,11%. Les races Waralé (issus du croisement Peul-peul x Touabire) et Ladoum ont été déclarées avec des fréquences respectives de 5,30 et 0,83%.

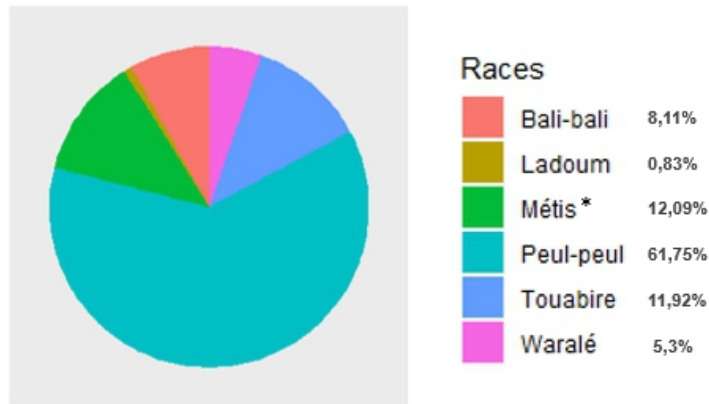


Figure 2. Différentes races ovines élevées dans les troupeaux du Ferlo.

*Les métis représentent tous les animaux issus de croisements entre au moins deux races, ou de croisements multiples, ou inconnus par les éleveurs.

B) Taux démographiques naturels

1) Paramètres de reproduction

Durant les douze (12) mois qui ont précédé l'étude, 240 naissances dont 204 naissances simples (91,89%) et 18 naissances gémellaires (8,11%) ont été enregistrées sur 222 brebis mises à la reproduction. Chez les caprins, sur un total de 190 chèvres, 217 naissances dont 163 naissances simples (85,79%) et 27 naissances gémellaires (14,21%) ont été rapportées par les éleveurs.

1.1) Mises bas

Des taux de mise-bas annuels respectifs de $84,1 \pm 5,4 \%$ et $85,5 \pm 5,3 \%$ ont été rapportés dans les troupeaux caprins et ovins. Ces taux de mise-bas estimés chez les femelles de PR les douze derniers mois sont visiblement plus élevés que les taux obtenus à partir de la carrière reproductive des femelles depuis leur première mise-bas. En effet, les taux prédits sont de $73,12 \pm 2,06\%$ chez les caprins et de $62,39 \pm 1,47\%$ chez les ovins. Les modèles de régression ayant permis la prédiction de ces taux ont montré des valeurs de R^2 de 0,81 et 0,82 respectivement chez les ovins et les caprins avec des p-values hautement significatives ($p < 0,001$).

1.2) Prolificité, avortements et mortalité

Le taux de prolificité s'élevait à $112,6 \pm 2,5\%$ pour les caprins et $103,8 \pm 1,2\%$ pour les ovins. La fécondité dans les troupeaux caprins était de 94,08% et celle des ovins s'élevait à 88,4%. Vingt-trois (23) avortements ont été

enregistrés chez les caprins contre douze (12) chez les ovins avec des taux respectifs de $9,5 \pm 0,6 \%$ et $4,7 \pm 0,3\%$. Un taux de mortinatalité de $4,1 \pm 1,3\%$ a été observé aussi bien dans les troupeaux ovins que caprins.

Tableau. Paramètres de reproduction des petits ruminants dans les troupeaux enquêtés

	Espèces	
	Caprins (n=450)	Ovins (n=604)
Taux de mise-bas (%)	$84,1 \pm 5,4$	$85,5 \pm 5,3$
Taux de prolificité (%)	$112,6 \pm 2,5$	$103,8 \pm 1,2$
Taux de mortinatalité (%)	$4,1 \pm 1,3$	$4,1 \pm 1,3$
Taux d'avortement (%)	$9,5 \pm 0,6$	$4,7 \pm 0,3$
Taux de fécondité (%)	94,08	88,4

n:effectif

2) Mortalité

Les troupeaux d'ovins et de caprins ont un taux de mortalité global respectif de $12,7 \pm 1,5 \%$ et $11,1 \pm 1,6 \%$. Dans tous les troupeaux ovins et caprins, la mortalité a plus touché la catégorie des jeunes de moins d'un an avec des taux de $16,8 \pm 3\%$ pour les ovins et de $13,2 \pm 3\%$ pour les caprins. La mortalité des adultes âgés de plus d'un an s'élevait à $10,7 \pm 1,7$ et $9,9 \pm 1,9\%$ respectivement chez les ovins et les caprins.

C) Exploitation des troupeaux

1) Flux d'animaux dans les troupeaux enquêtés

Chez les deux espèces, le flux d'animaux sortant est plus élevé que le flux entrant. En effet, 45,20% de l'effectif des ovins et 40,44% des caprins ont fait l'objet de sorties. Au niveau des exploitations enquêtées, la vente concerne plus les caprins que les ovins. En effet, le taux d'exploitation des caprins s'élevait à $26,8 \pm 2,5\%$ contre $23,8 \pm 2,1\%$ pour les ovins. Chez les ovins, le vol avec une fréquence de 27,47% a constitué la principale cause de sortie, suivi des mortalités (25,28%), de la vente (24,91%) et des abattages (16,48%). Chez les caprins, la vente représentant 35,16% des causes de sortie a été prépondérante suivie des mortalités (25,83 %) et des abattages (17,58%). Chez les deux espèces, l'autoconsommation représente le type d'abattage le plus prépondérant comparée à l'abattage d'urgence lors d'un accident ou en cas d'inanition. Les départs d'animaux en confiage (2,20% chez les ovins et 0,55% chez les caprins) et les dons (3,66% chez les ovins et 9,34% chez les caprins) n'ont pas été fréquents durant la période de l'étude (Figure 3).

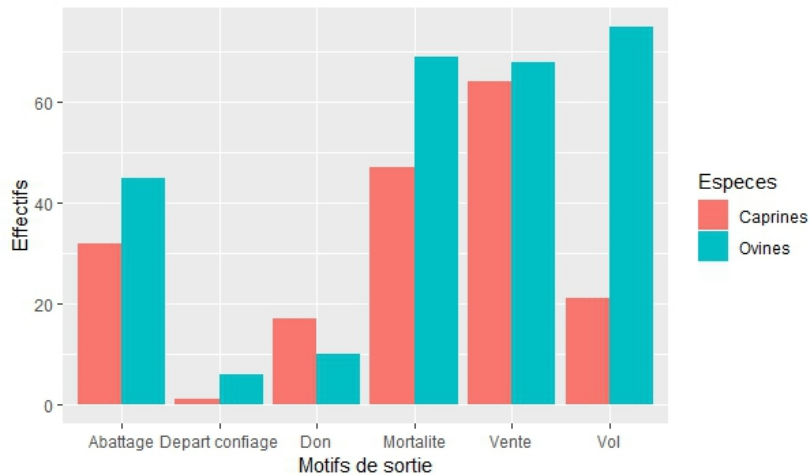


Figure 3. Motifs de sortie d'animaux des troupeaux de petits ruminants dans le Ferlo

En considérant les catégories d'âge, il ressort chez les ovins que les sorties concernent plus les animaux adultes. Les abattages (84,44%), les départs en confiage (83,33%) et les ventes (51,47%) concernaient principalement les béliers tandis que chez les brebis le vol (77,34%) est le motif le plus prépondérant de sortie. Par ailleurs, la mortalité est plus élevée chez les femelles adultes que dans les autres catégories d'âge (Figure 4). Chez les caprins, la vente, les abattages et la mortalité ont constitué les principales causes de sortie des animaux du troupeau. Les mâles de toutes catégories confondues sont les plus touchés par la vente (68,75%) et les abattages (65,62%). La mortalité (72,34%) est plus élevée chez les femelles, toutes catégories confondues, tandis que le vol est prédominant chez les chèvres avec une fréquence de 42,86% (Figures 4a et 4b). Dans les troupeaux ovins et caprins, la comparaison entre les effectifs sortants et les catégories d'âge a montré des différences très significatives ($p < 0,001$).

Les entrées d'animaux dans les troupeaux ovins et caprins ont représenté respectivement 25,50% et 7,80% des effectifs totaux des troupeaux de chaque espèce. L'achat d'animaux était le principal motif d'entrée dans les troupeaux de PR de cette étude. Il représentait 87,01 et 80% respectivement chez les ovins et les caprins. Pour le confiage, il est rapporté 9,09% pour les ovins et 17,14% pour les caprins. Le don est faible, il a représenté 3,90 % et 2,86 % respectivement pour les ovins et caprins (Figures 4c et 4d).

Les brebis constituent la catégorie qui entre le plus dans les troupeaux ovins tant pour l'achat (41,05%), le confiage (50%) que pour les dons (57,15%). Elles sont suivies par les mâles tout âge confondu avec une fréquence de 45,52% pour l'achat (Figure 4d). Il en est de même pour les chèvres (53,57%) dans les troupeaux caprins (Figure 3c). Le faible nombre d'animaux entrés dans les troupeaux par confiage était constitué en majorité

par les chèvres (83,33%). A l'inverse des ovins, les différences d'effectifs d'animaux entrant dans les troupeaux de caprins en fonction des catégories d'âge est-significative ($p < 0,05$).

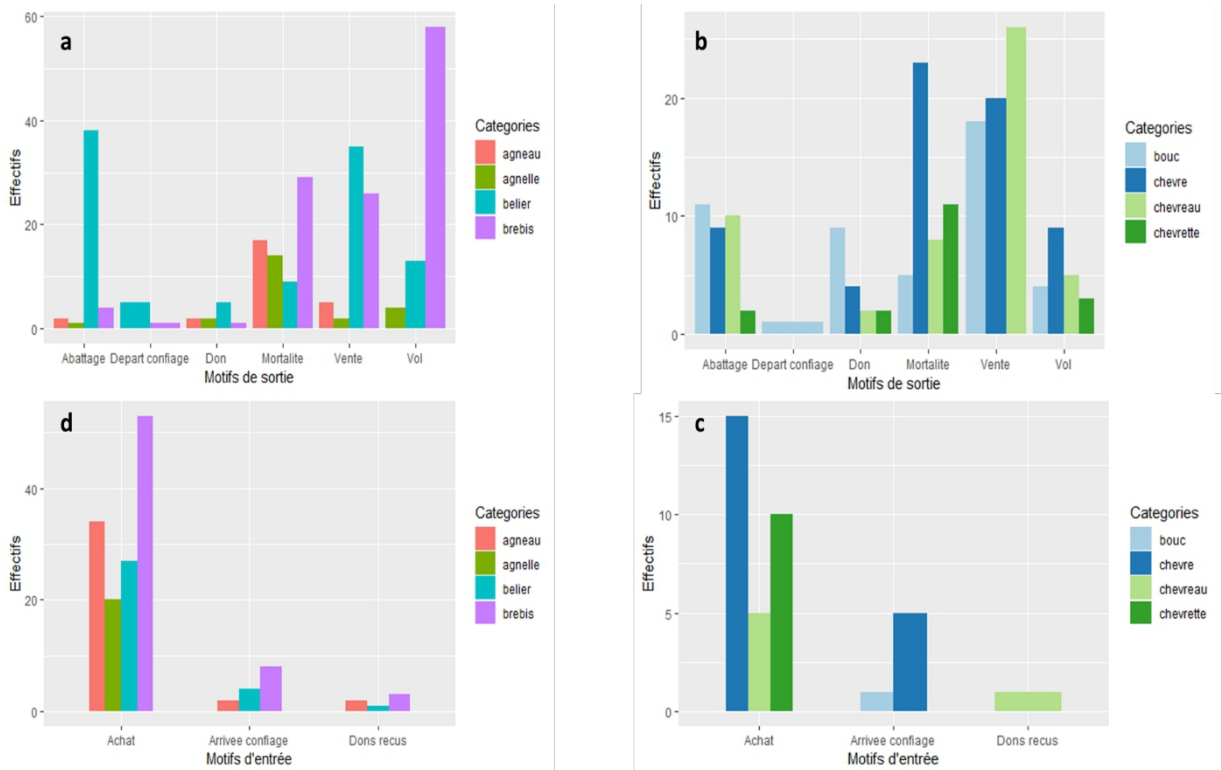


Figure 4. Flux des ovins et des caprins dans les troupeaux enquêtés en fonction des catégories d'âge.

Il existe une association entre les catégories d'âge et les mouvements (entrées et sorties) des animaux. En effet, l'abattage, l'achat et la vente qui contribuent le plus à la formation du premier axe factoriel (54,9%) concernent les béliers, les boucs et les brebis (Figure 5). La mortalité et le vol d'animaux concernaient principalement les brebis, les agneaux et les agnelles et ces paramètres contribuent à 22,5% à la formation de l'axe factoriel 2.

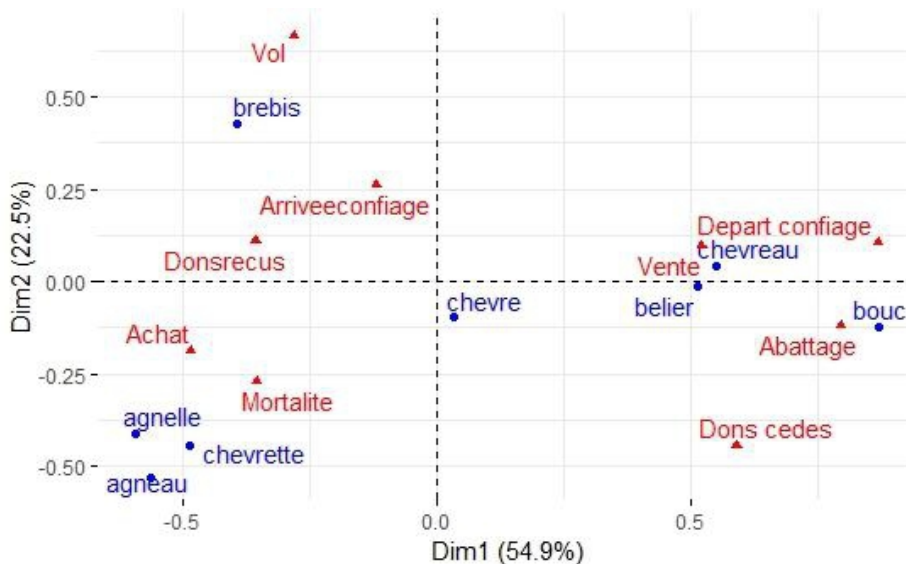


Figure 4. Analyse factorielle des correspondances des flux d'animaux dans les troupeaux de PR

2) Taux de gestion des animaux

Pour la gestion des troupeaux, un taux d'entrée de $28,4 \pm 2,3\%$ a été rapporté pour les troupeaux ovins et $8,7 \pm 1,4 \%$ pour les troupeaux caprins (Tableau V). En tant qu'espèces à cycle court, près d'un quart de l'effectif des troupeaux ovins soit $23,8 \pm 2,1\%$ et un peu plus du quart de l'effectif des troupeaux caprins ($26,8 \pm 2,5\%$).

Tableau V. Exploitation des troupeaux de PR dans les sites de l'étude

	Espèces	
	Caprins	Ovins
Taux d'entrée (%)	$8,7 \pm 1,4$	$28,4 \pm 2,3$
Taux d'exploitation (%)	$26,8 \pm 2,5$	$23,8 \pm 2,1$

Discussion

L'existence des ovins et caprins dans les mêmes exploitations dans la majorité des exploitations rurales est une pratique courante des éleveurs du Ferlo au Sénégal comme décrit par Clément et al. (1997) ; Dicko et al. (2006). Il en est de même de la structure des troupeaux qui se caractérise par la prédominance de femelles adultes et un très faible nombre de mâles adultes (Clément et al., 1997 ; Faugère et al., 1989). Ceci illustre le type d'élevage naisseur très largement pratiqué dans le Ferlo (Ndiaye et al., 2018). Cette prédominance des femelles assurerait le renouvellement de l'effectif du troupeau et le faible effectif de mâles adultes dans les troupeaux est la conséquence directe de la forte exploitation des jeunes mâles qui ont un court

passage dans les élevages. Ces résultats corroborent ceux rapportés par Wilson (1988).

La méthode 12 mo tient compte seulement des troupeaux sédentaires. Nos résultats corroborent ceux de Ndiaye et al. (2018) qui avaient rapporté que contrairement aux grands troupeaux appartenant aux Peuls, les troupeaux sédentaires du Ferlo sont caractérisés par un faible effectif d'animaux, la non pratique de la transhumance, la diversité des races ovines et leur appartenance en majorité à l'ethnie Wolof. En effet, pour cette ethnie, l'élevage constitue une activité secondaire génératrice de revenus. La diversité des espèces ovines, la non pratique de la transhumance, la pratique de la complémentation alimentaire pour les animaux et l'activité d'embouche montrent le niveau d'investissements consentis par les éleveurs enquêtés pour tirer meilleur profit de l'élevage de PR surtout les ovins.

Concernant la reproduction, les premières mises-bas observées chez les femelles âgées de 12 à 24 mois corroborent les résultats obtenus chez les races sahéliennes du Sénégal par Faugère et al., (1989), Tillard et al., (1997), au Mali par Niaré (1996), Diawara et al. (2017) et dans la sous-région par Otte et Chilonda, 2002. Les taux de mises-bas annuels de $84,1 \pm 5,4$ et $85,5 \pm 5,3\%$ respectivement chez les ovins et les caprins rapportés dans notre étude sont proches des résultats de Tillard et al. (1997) dans la même région de Louga et plus récemment par ceux de Diawara et al. (2017) au Mali. Cependant, ces taux sont inférieurs à ceux décrits par Otte et Chilonda (2002) qui ont mentionné des taux de mise-bas de 95,3% chez les ovins et de 111% chez les caprins en zone sahélienne. La reproduction chez les petits ruminants sahéliens pourrait être plus efficiente en milieu rural. En effet, les taux de mise bas prédits à partir de la carrière reproductive des femelles (ovins comme caprins) sont inférieurs au taux annuels calculés dans cette étude. Par ailleurs, une meilleure gestion de la reproduction pourrait permettre une amélioration des performances reproductives des femelles ovines et caprines.

En termes de prolificité et de fécondité, les taux rapportés dans cette étude (103,8 et 88,4% respectivement) sont similaires aux résultats de Clément et al. (1997), Tillard et al. (1997) chez les ovins. Toutefois, Niaré (1996) a trouvé un taux de 132% chez les ovins sahéliens du Mali. Ces différences pourraient être imputables à l'environnement de production, le mode de Malgré cette capacité des femelles (brebis comme chèvre) à donner en moyenne un produit par an, chez les ovins le taux d'avortement estimé était moins élevé que chez les caprins comme rapportés au Mali par Wilson (1988) et Diawara et al. (2017).

La mortalité surtout des jeunes de moins d'un an et le vol de bétail constituent d'importantes contraintes de l'élevage des PR dans le Ferlo. Elle est principalement causée par la conduite d'élevage et la saison de naissance. Les taux de mortalité de $11,1 \pm 1,6\%$ et $12,7 \pm 1,5\%$ respectivement

chez les caprins et les ovins notés dans cette étude sont faibles par rapport aux résultats obtenus par Tillard et al. (1997). L'explication de ces différences nécessite la prise en compte du contexte sanitaire durant les périodes des études. Il est de même pour la mortalité des jeunes de plus d'un an dont le taux est supérieur à celui rapporté sur des races sahéliennes au Sénégal par Faugère et al. (1989) et Tillard et al. (1997) et dans la sous-région Ouest africaine par Wilson (1988), Diawara et al. (2017), Otte et Chilonda (2002) et Dicko et al. (2006).

Comme décrit par Diaw (1995), l'étude a mis en exergue l'importance de la vente et l'achat d'animaux sur pied dans l'économie des exploitations rurales. Si la vente génère des revenus immédiats, l'achat de femelles peut être considéré comme un investissement et une épargne. La vente prépondérante des mâles répond à la demande du marché et les prix sont plus incitateurs pour cette catégorie (Faugère et al., 1990 ; Diaw, 1995 ; Clément et al., 1997 ; Tindano et al., 2017). Pour la reconstitution du troupeau, l'éleveur achète plus d'ovins et compte sur l'autorenouveau pour les caprins.

L'élevage des petits ruminants est essentiellement orienté vers l'exploitation avec des taux respectifs de $23,8 \pm 2,1$ et $26,8 \pm 2,5\%$ chez les ovins et les caprins. Ces taux sont supérieurs à ceux rapportés au Mali par Diawara et al. (2017) qui étaient de $21,9 \pm 23,9\%$ ovins et $20,2 \pm 22,9\%$ chez les caprins. Faugère et al. (1989) en notant la variation en fonction des classes d'âge ont enregistré des taux respectifs d'environ 85% et 76% pour les béliers et les boucs âgés de 18 à 24 mois. Pour les jeunes ovins et caprins de moins d'un an des taux respectifs d'environ 50 et 80% ont été notés par ces auteurs. Otte et Chilonda (2002) avaient rapporté des taux d'exploitation de 20,6% chez les ovins et 17,2% chez les caprins de la zone semi-aride de l'Afrique subsaharienne.

Cette étude transversale rétrospective donne un aperçu des performances et de la gestion des PR dans les exploitations rurales. Un suivi longitudinal des troupeaux dans la zone apporterait de la précision dans les informations en prenant en compte la temporalité. Ainsi, il serait possible par exemple de situer la période de vulnérabilité des animaux où les mortalités prédominent.

Conclusion

Cette étude a contribué à une meilleure connaissance des performances et de la gestion des ovins et caprins dans les exploitations rurales du Ferlo au Sénégal. Elle a mis en exergue les contraintes que sont la mortalité surtout des jeunes et le vol de bétail. Aussi, la surexploitation des jeunes mâles explique la faible présence des mâles adultes qui ne sont maintenus au sein du troupeau qu'à des fins de reproduction. Les effectifs par troupeau sont raisonnables eu égard aux investissements consentis par les éleveurs dans un milieu où la

conduite des animaux n'est pas aisée (sécheresse, variation climatique, pauvreté des pâturages). Aussi, dans ces conditions d'élevage extensif "amélioré", les faibles performances de reproduction des femelles sont la conséquence d'une gestion peu efficiente de la reproduction. En effet, le faible effectif de géniteurs et une alimentation ne tenant pas compte des besoins physiologiques des femelles en âge de reproduction, impactent non seulement sur la gestation mais aussi la survie des jeunes entre 0 et 1 an. Les constats et contraintes soulevés par cette étude doivent être pris en compte pour le développement de la filière ovine et caprine dans la zone semi-aride du Ferlo.

References:

1. André, D. (2008). Le Ferlo. Saint-Louis, PAPF/ECO-IRAM-GTZ, n.p.
2. Clément V., Poivey J.P., Faugère O., Tillard E., Lancelot R., Gueye A., Richard D. et Bibé B. (1997). Etude de la variabilité des caractères de reproduction chez les petits ruminants en milieu d'élevage traditionnel au Sénégal. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 50(3) : 235–249.
3. Diaw A. (1995). Commercialisation des petits ruminants au Sénégal : le cas de l'axe Nord-Dakar. Thèse de Doctorat en Médecine vétérinaire, EISMV-Dakar, 124p.
4. Diawara M.O., Hiernaux P., Mougin E., Gnagneron F. et Soumaguel N. (2017). Viabilité de l'élevage pastoral au Sahel : étude de quelques paramètres démographiques des élevages de Hombori (Mali). *Cahiers Agricultures*, 26, 45006, 8p.doi: 10.1051/cagri/2017039.
5. Dicko M.S., Djitèye M.A., Sangaré M. (2006). Les systèmes de production animale au Sahel. *Sécheresse* 17(1-2) : 83-97.
6. Fall A. (2014). Le Ferlo sénégalais : Approche géographique de la vulnérabilité des anthroposystèmes sahéliens. *Géographie*. Université Paris 13 - Sorbonne Paris Cité.
7. Faugère O., Faugère B., Merlin P., Dockes C. et Perrot C. (1989). L'élevage traditionnel de petits ruminants dans la zone de Kolda : Référentiel technico-économique (données recueillies dans quinze villages de 1984 à 1988). *Tableaux et graphiques*, 120p.
8. Faugère O., Dockes A.C., Perrot C. et Faugère B. (1990). L'élevage traditionnel des petits ruminants au Sénégal II : Pratiques de conduites et d'exploitation des animaux chez les éleveurs de la région de Louga. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 43 : 261-273.
9. Garba I., Touré I., Ickowicz A. et Cesaro J.D., 2012. Atlas des évolutions des systèmes pastoraux au Sahel 1970-2012 : Evolution historique de la pluviosité. *Système d'information sur le Pastoralisme au Sahel*, FAO/CIRAD, 32p.

10. Gueye A. (1997). Moutons et chèvres du Sénégal : Caractérisation morpho-biométrique et typage sanguin. Thèse de Doctorat en Médecine vétérinaire, EISMV-Dakar, 79p.
11. Lesnoff M., Messad S. et Juanès X. (2013). 12MO: A cross-sectional retrospective method for estimating livestock demographic parameters in tropical small-holder farming systems - version 2. CIRAD (French Agricultural Research Centre for International Development). <http://livtools.cirad.fr> , Montpellier, France.
12. Ndiaye O., Diallo A., Sagna M.B. et Guissé A. (2013) : Diversité floristique des peuplements ligneux du Ferlo, Sénégal, Vertigo (disponible à l'adresse électronique <http://journals.openedition.org/vertigo/14352>).
13. Ndiaye B., Diouf M.N., Ciss M., Wane M., Diop M. et Sembène M. (2018). Morphologie et Pratiques d'élevage du mouton Peul-peul du Sénégal. International Journal of Advanced Research, 6(5) : 727-738.
14. Ndong A.T., Ndiaye O., Sagna M.B., Diallo A., Galop D. et Guissé A. (2015). Caractérisation de la végétation ligneuse sahélienne du Sénégal : cas du Ferlo. International Journal of Biological. and Chemical Sciences, 9(6): 2582-2594.
15. Niaré T. (1996). Performance de reproduction des ovins dans deux noyaux d'élevage traditionnel et cycle fourrager en zone soudano-sahélienne au Mali. Agronomie Africaine 8 (1) : 41 – 50.
16. Otte M.J. et Chilonda P. (2002). Cattle and small ruminant production systems in sub-Saharan Africa: a systematic review. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome 2002, 98p.
17. R Development Core team (2017). R: A Language and Environment for Statistical Computing, 3.3.1, Vienna, Austria (disponible à l'adresse électronique <http://www.R-project.org/>).
18. Tillard E., Moulin C.H., Faugère O. et Faugère B. (1997). Le suivi individuel des petits ruminants au Sénégal : un mode d'étude des troupeaux en milieu villageois. INRA Productions Animales, 10(1) : 67-78.
19. Tindano K., Moula N., Leroy P., Traoré A. et Antoine-Mousseaux N. (2017). Market organization and animal genetic resource management: a revealed preference analysis of sheep pricing. Animal 11 : 1873 - 1880.
20. Wilson R.T. (1988). La production animale au Mali central : études à long terme sur les bovins et les petits ruminants dans le système agropastoral. ILRI - Rapport de recherche, 23p.